

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/042837 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 51/00**

(DE). MANUELLI, Alessandro [IT/DE]; Badstrasse 25,  
91052 Erlangen (DE). ULLMANN, Andreas [DE/DE];  
Kronstädter Strasse 16a, 90765 Fürth (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003667

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. November 2003 (05.11.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(30) Angaben zur Priorität:  
102 51 475.5 5. November 2002 (05.11.2002) DE

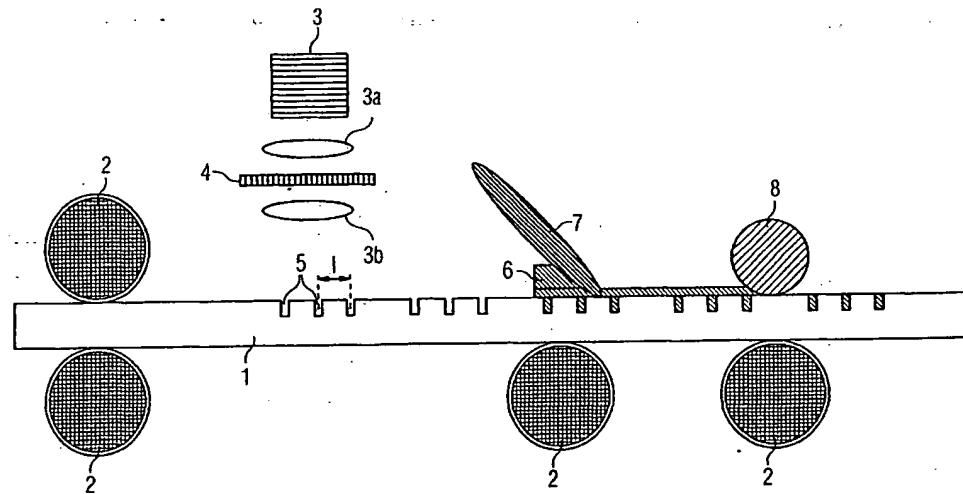
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): CLEMENS, Wolfgang [DE/DE]; Kornstrasse 5, 90617 Puschendorf (DE). FIX, Walter [DE/DE]; Rötenäckerstrasse 7, 90427 Nürnberg

(54) Title: ORGANIC ELECTRONIC COMPONENT WITH HIGH-RESOLUTION STRUCTURING AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: ORGANISCHES ELEKTRONISCHES BAUTEIL MIT HOCHAUFGELÖSTER STRUKTURIERUNG UND HERSTELLUNGSVERFAHREN DAZU



(57) Abstract: The invention relates to an organic electronic component with high-resolution structuring, especially an organic field effect transistor (OFET) with a small source-drain distance and a method for the production thereof. The organic electronic component has recesses in which the strip conductors/electrodes are arranged and which are burned in by means of a laser during production.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein organisches elektronisches Bauteil mit hochaufgelöster Strukturierung, insbesondere einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit kleinem Source-Drain-Abstand und ein Herstellungsverfahren dazu. Das organische elektronische Bauteil hat Vertiefungen, in denen die Leiterbahnen/Elektroden angeordnet sind und die bei der Herstellung mittels Laser eingebrannt wurden.

**WO 2004/042837 A2**

**BEST AVAILABLE COPY**

## Beschreibung

Organisches elektronisches Bauteil mit hochauflöster Strukturierung und Herstellungsverfahren dazu

5

Die Erfindung betrifft ein organisches elektronisches Bauteil mit hochauflöster Strukturierung, insbesondere einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit kleinem Source-  
10 Drain-Abstand und ein Herstellungsverfahren dazu.

Bekannt sind organische elektronische Bauteile, insbesondere OFETs mit hochauflöster Strukturierung und kleinem Source-  
Drain-Abstand „l“, jedoch werden diese in aufwendigen Pro-  
15 zessschritten, die mit hohen Kosten verbunden sind, herge-  
stellt. Diese Prozessschritte sind unwirtschaftlich und um-  
fassen regelmäßig Fotolithographie, wobei Vertiefungen in  
einer unteren Schicht oder im Substrat fotolithographisch er-  
zeugt werden, damit eine Leiterbahn mit der erforderlichen  
20 Kapazität gebildet werden kann. Diese Vertiefungen sind mul-  
denförmig und haben keine scharfen Konturen. Der Boden dieser  
Vertiefungen bleibt unverändert.

Eine Leiterbahn und/oder eine Elektrode braucht eine gewisse  
25 Masse um einen geringen Widerstand zu haben, die in einer  
1-2 µm Vertiefung am besten untergebracht ist. Jedoch gibt es  
bislang kein Verfahren, das in einem schnellen und billigen  
Herstellungsprozess die Leiterbahnen/Elektroden eines OFETs  
so herstellt.

30

Die bekannten massenfertigungstauglichen und schnellen Pro-  
zesse zur Herstellung organischer elektronischer Bauteile be-  
dienen sich der Technik, die Leiterbahn auf der unteren  
Schicht, in der Regel also auf dem Substrat, aufzubringen wo-  
35 bei das Problem auftritt, dass diese „aufliegenden“ Leiter-  
bahnen entweder so dick sind, dass sie in den nachfolgenden  
Isolatorschicht(en) Defektstellen verursachen oder so breit,

dass ein Großteil der Gesamtfläche der integrierten Schaltung dafür verwendet wird.

Aus der DE 10061297.0 ist zwar ein großtechnisch anwendbares  
5 hochauflösendes Druckverfahren bekannt, bei dem die Leiter-  
bahnen versenkt werden, jedoch hat das den Nachteil, dass die  
Vertiefungen, die durch Aufdrücken eines Prägestempels ent-  
stehen, keine steilen Wandflächen und scharf gezogene Kanten  
haben, sondern mehr muldenförmig und ohne scharfe Konturen  
10 ausgebildet sind. Als Folge dieser weichen Übergänge füllt  
das in die Vertiefung eingebrachte Material nicht akkurat nur  
die Vertiefung, sondern es verwischt um die Vertiefung herum  
und führt damit zu Leckströmen. Das verschmierte Material  
lässt sich in der Folge auch nicht abwischen, ohne einen  
15 Großteil des Materials wieder aus der Vertiefung herauszuwi-  
schen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein großtechnisch und günstig  
herstellbares organisches elektronisches Bauteil, insbesonde-  
re einen OFET mit einer hochaufgelösten Struktur und einem  
20 kleinen Source-Drain-Abstand, zu schaffen.

Lösung der Aufgabe und Gegenstand der Erfindung ist ein orga-  
nisches elektronisches Bauelement mit einem Abstand  $l$  zwi-  
25 schen zwei Leiterbahnen, Elektroden und/oder zwischen einer  
Leiterbahn und einer Elektrode kleiner  $10\mu\text{m}$ , das eine im we-  
sentlichen ebene Oberfläche hat, d.h. die Leiterbahn(en)  
und/oder Elektrode(n) sind weniger als  $300\text{nm}$  über der Ober-  
fläche einer unteren Schicht oder des Substrats erhoben. Au-  
30 ßerdem ist Gegenstand der Erfindung ein organisches elektro-  
nisches Bauteil mit einem Abstand  $l$  zwischen zwei Leiterbah-  
nen, Elektroden und/oder zwischen einer Leiterbahn und einer  
Elektrode kleiner  $10\mu\text{m}$ , bei dem zumindest eine Leiterbahn  
und/oder eine Elektrode in einer Vertiefung einer unteren  
35 Schicht angeordnet ist, wobei die Vertiefung mittels eines  
Lasers erzeugt wurde das heißt, dass sie steile Wände, schar-  
fe Konturen und eine relativ raue Bodenoberfläche hat.

Schließlich ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines organischen elektronischen Bauteils bei dem zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder einer Elektrode zu mindest eine Vertiefung in eine untere Schicht oder das Substrat mittels Laser und Maske eingebrannt wird, wobei diese Vertiefung steile Wände, scharfe Konturen und eine rauhe Oberfläche am Boden hat und in einem nachfolgenden Prozessschritt mit leitfähigem überwiegend organischem Material gefüllt wird.

10 Nach einer Ausführungsform des Verfahrens wird überschüssiges leitfähiges organisches Material in einem auf die Befüllung der Vertiefungen mit diesem Material folgenden Prozessschritt abgewischt, ohne dass dabei leitfähiges Material aus der Vertiefung in merklichem Umfang wieder entfernt würde.

15 Die Befüllung der Vertiefungen kann nach verschiedenen Techniken erfolgen: Es kann besprüht, eingerakelt, eingespritzt, beschichtet, bedruckt oder sonst wie erfindungsgemäß eingefüllt werden.

20 Nach einer Ausführungsform des Verfahrens werden die Vertiefungen in die untere Schicht und/oder das Substrat mit einem gepulsten Laser, beispielsweise mit Pulslängen von einigen 10 ns, eingebrannt. Dabei können bereits wenige Pulse ausreichen, um Vertiefungen im Bereich von 0,5 bis 3 µm zu erzeugen.

25 Die durch Laserstrukturierung erzeugten Vertiefungen zeichnen sich dadurch aus, dass die Wände sehr steil, im Extremfall direkt senkrecht sind. Zudem bewirkt das Verdampfen eine sehr rauhe Oberfläche am Boden der Vertiefungen, was zur Folge hat, dass der eingefüllte organische Leiter dort sehr gut haftet und durch das Entfernen des überflüssigen leitfähigen Materials zwischen den Vertiefungen in keinem nennenswerten Umfang aus der Vertiefung herausgesogen und/oder entfernt wird. Dadurch unterscheiden sich die Vertiefungen, die mit Laser ein-

gebrannt werden auch deutlich von den Vertiefungen, die beispielsweise durch Einprägen entstehen, wo sich das überflüssige organische Material, das um die Vertiefung herum verteilt ist, nicht ohne große Verluste abwischen lässt.

5

Im folgenden wird die Erfindung noch anhand einer Figur näher erläutert, die beispielhaft eine schematische Wiedergabe einer Prozessabfolge zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder einer Elektrode zeigt.

10

Das Substrat 1 wird beispielsweise im Rolle-zu-Rolle-Verfahren zwischen mehreren Walzen hindurchgezogen. Von links nach rechts sind zunächst die Anpress- und/oder Führungsrollen 2 zu erkennen, die den gleichmäßigen Lauf des Bandes unterstützen. Im ersten gezeigten Arbeitsgang werden dann mit einem Laser 3, beispielsweise einem Excimer-Laser, durch eine Maske 4 Vertiefungen 5 im Substrat erzeugt. Der Excimer-Laser 3 ist gegebenenfalls mit optischen Linsensystemen 3a, 3b ausgestattet, so dass die Vertiefungen 5 nicht unbedingt in der selben Größe abgebildet werden wie die Maske 4 sie vorgibt.

Da der Laserpuls z.B. nur wenige 10ns dauert, hat sich das Band 1 in der Zeit nur unwesentlich weiterbewegt. Die so gebildeten Vertiefungen 5 haben, wie oben beschrieben, scharfe Kanten, steile Wände und eine raue Bodenfläche, auf der die organischen Leiter besonders gut haften. Mit einem Rakel 7 wird dann organisches elektrisch leitfähiges Material 6, wie z.B. PANI (Polyanilin) oder PEDOT in Lösung oder als Paste in die Vertiefungen eingerakelt. Eventuell vorhandenes leitfähiges Material 6 zwischen den Vertiefungen wird dann mit einer saugfähigen Rolle 8 entfernt. Die Rolle 8 dreht sich beispielsweise langsamer als die anderen Rollen, so dass effektiv gewischt wird. Der Abstand zwischen zwei Vertiefungen 5 ist durch den Doppelpfeil gekennzeichnet und wird mit 1 bezeichnet.

35

Der Begriff "organisches Material" oder "Funktionsmaterial" oder "(Funktions-)Polymer" umfasst hier alle Arten von orga-

nischen, metallorganischen und/oder organisch-anorganischen Kunststoffen (Hybride), insbesondere die, die im Englischen z.B. mit "plastics" bezeichnet werden. Es handelt sich um alle Arten von Stoffen mit Ausnahme der Halbleiter, die die 5 klassischen Dioden bilden (Germanium, Silizium), und der typischen metallischen Leiter. Eine Beschränkung im dogmatischen Sinn auf organisches Material als Kohlenstoff enthaltendes Material ist demnach nicht vorgesehen, vielmehr ist auch an den breiten Einsatz von z.B. Siliconen gedacht. Weiterhin soll der Term keiner Beschränkung im Hinblick auf die 10 Molekülgröße, insbesondere auf polymere und/oder oligomere Materialien unterliegen, sondern es ist durchaus auch der Einsatz von "small molecules" möglich. Der Wortbestandteil "polymer" im Funktionspolymer ist historisch bedingt und ent- 15 hält insofern keine Aussage über das Vorliegen einer tatsächlich polymeren Verbindung.

Durch die Erfindung wird erstmals ein Verfahren vorgestellt, mit dem ein organisches elektronisches Bauelement wie ein 20 OFET mit hoher Schaltgeschwindigkeit und hoher Zuverlässigkeit wirtschaftlich hergestellt werden kann. Es hat sich gezeigt, dass Vertiefungen, die mit einem Laser eingebrannt werden, die Befüllung mit leitfähigem organischen Material anders halten als die herkömmlichen Vertiefungen und, dass 25 deshalb mit dieser Methode organische Leiterbahnen schneller und besser herstellbar sind als nach anderen Methoden.

## Patentansprüche

1. Organisches elektronisches Bauelement mit einem Abstand l zwischen zwei Leiterbahnen, Elektroden und/oder zwischen einer Leiterbahn und einer Elektrode kleiner  $10\mu\text{m}$ , das eine im wesentlichen ebene Oberfläche hat, d.h. die Leiterbahn(en) und/oder Elektrode(n) sind weniger als  $300\text{nm}$  über der Oberfläche einer unteren Schicht oder des Substrats erhoben.
- 10 2. Organisches elektronisches Bauteil mit einem Abstand l zwischen zwei Leiterbahnen, Elektroden und/oder zwischen einer Leiterbahn und einer Elektrode kleiner  $10\mu\text{m}$ , bei dem zumindest eine Leiterbahn und/oder eine Elektrode in einer Vertiefung einer unteren Schicht angeordnet ist, wobei die 15 Vertiefung mittels eines Lasers erzeugt wurde das heißt, dass sie steile Wände, scharfe Konturen und eine relativ raue Bodenoberfläche hat.
- 20 3. Verfahren zur Herstellung eines organischen elektronischen Bauteils bei dem zur Herstellung einer Leiterbahn und/oder einer Elektrode zumindest eine Vertiefung in eine untere Schicht oder das Substrat mittels Laser und Maske eingebrannt wird, wobei diese Vertiefung steile Wände, scharfe Konturen und eine raue Oberfläche am Boden hat, und in einem nachfolgenden Prozessschritt mit leitfähigem überwiegend organischem Material gefüllt wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das leitfähige Material in die Vertiefung eingerakelt wird.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem überflüssiges leitfähiges organisches Material in einem auf die Befüllung der Vertiefung mit diesem Material folgenden Prozessschritt abgewischt wird.

35

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem ein gepulster Laser, beispielsweise ein Excimer-Laser eingesetzt wird.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, das in einem kontinuierlichen roll-to-roll Prozess durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Rolle, die das überflüssige organische Material abwischt, langsamer dreht
- 10 als die anderen Rollen.

1/1

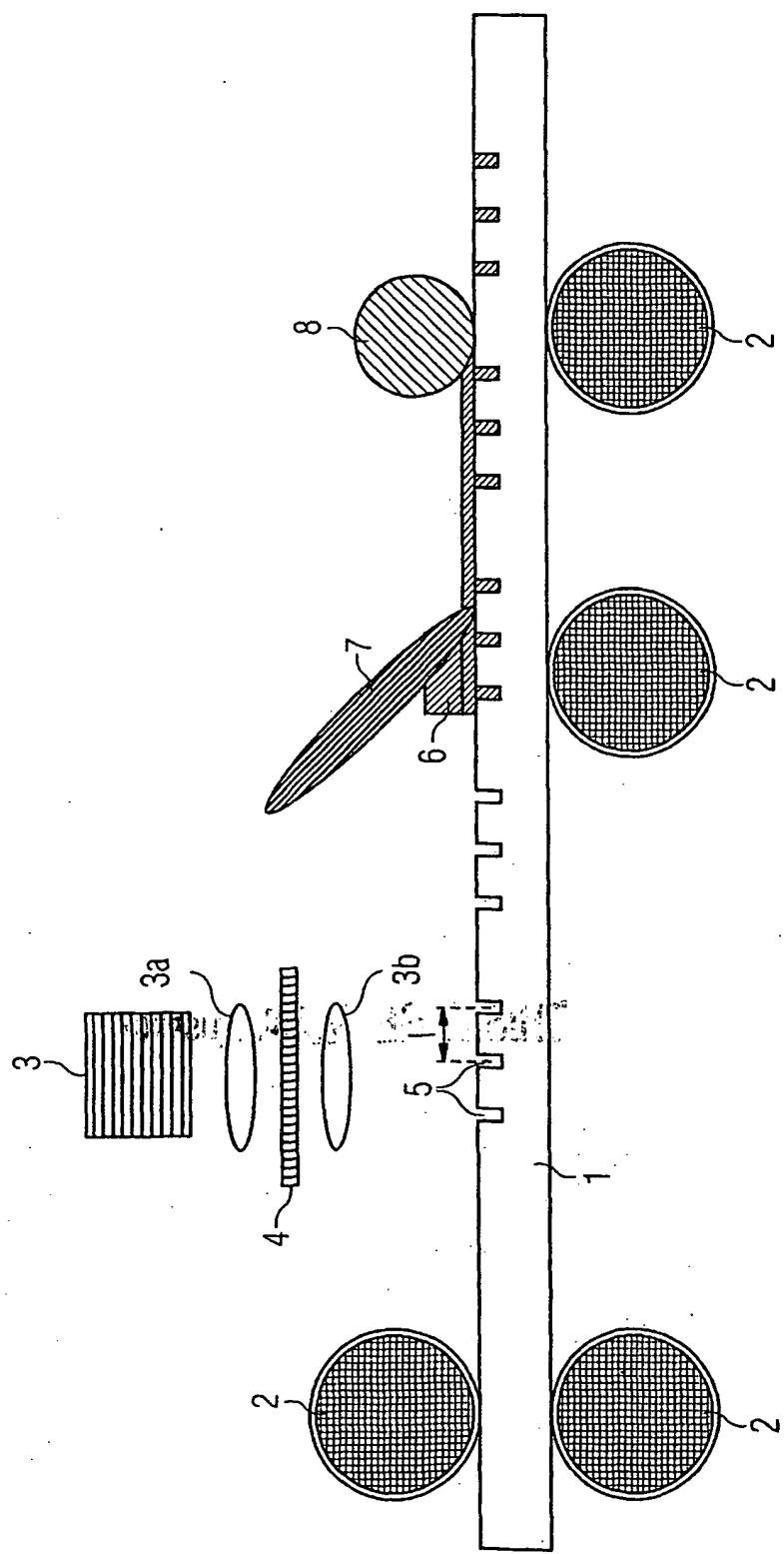


FIG. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/042837 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 51/40,**  
51/20

[DE/DE]; Kornstrasse 5, 90617 Puschendorf (DE). FIX,  
Walter [DE/DE]; Rötenäckerstrasse 7, 90427 Nürnberg  
(DE). MANUELLI, Alessandro [IT/DE]; Badstrasse 25,  
91052 Erlangen (DE). ULLMANN, Andreas [DE/DE];  
Kronstädter Strasse 16a, 90765 Fürth (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003667

(74) Anwalt: LOUIS. PÖHLAU. LOHRENTZ; Postfach 30  
55, 90014 Nürnberg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

5. November 2003 (05.11.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, US.  
(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(26) Veröffentlichungssprache:

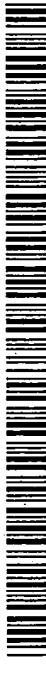
Deutsch

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 7. Oktober 2004

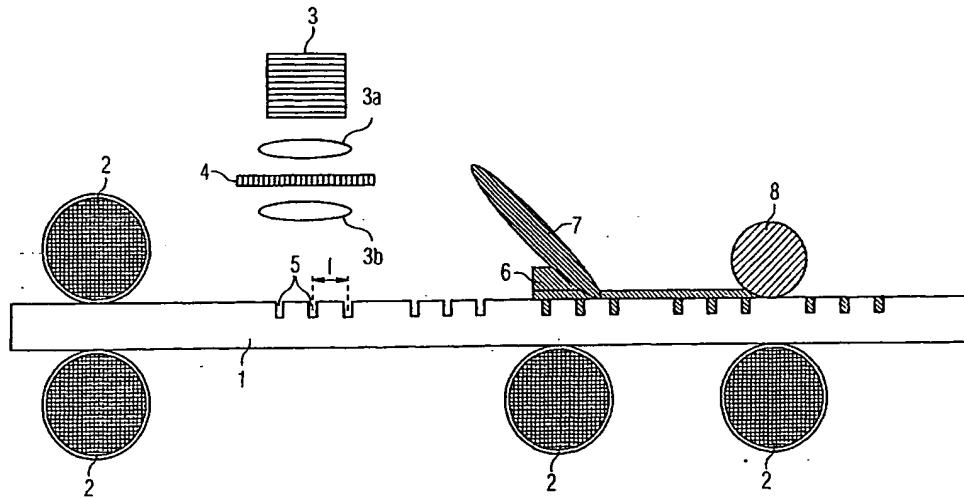
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ORGANIC ELECTRONIC COMPONENT WITH HIGH-RESOLUTION STRUCTURING AND METHOD FOR THE  
PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: ORGANISCHES ELEKTRONISCHES BAUTEIL MIT HOCHAUFGELÖSTER STRUKTURIERUNG UND  
HERSTELLUNGSVERFAHREN DAZU



**WO 2004/042837 A3**



(57) Abstract: The invention relates to an organic electronic component with high-resolution structuring, especially an organic field effect transistor (OFET) with a small source-drain distance and a method for the production thereof. The organic electronic component has recesses in which the strip conductors/electrodes are arranged and which are burned in by means of a laser during production.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein organisches elektronisches Bauteil mit hochauflöster Strukturierung, insbesondere einen organischen Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit kleinem Source-Drain-Abstand und ein Herstellungsverfahren dazu. Das organische elektronische Bauteil hat Vertiefungen, in denen die Leiterbahnen/Elektroden angeordnet sind und die bei der Herstellung mittels Laser eingebrannt wurden.



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03667

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H01L51/40 H01L51/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | ROGERS J A ET AL: "PRINTING PROCESS<br>SUITABLE FOR REEL-TO-REEL PRODUCTION OF<br>HIGH-PERFORMANCE ORGANIC TRANSISTORS AND<br>CIRCUITS"<br>ADVANCED MATERIALS, VCH<br>VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE,<br>vol. 11, no. 9, 5 July 1999 (1999-07-05),<br>pages 741-745, XP000851834<br>ISSN: 0935-9648<br>the whole document<br>figure 2<br>-----<br>US 6 429 450 B1 (DE LEEUW DAGOBERT M ET<br>AL) 6 August 2002 (2002-08-06)<br>column 6, line 60 - column 9, line 5<br>figure 2<br>-----<br>-/- | 1,2                   |
| X          |  | 1,2                   |
|            |  | -/-                   |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the international search report

7 July 2004

12/07/2004

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bernabé Prieto, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03667

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | WO 02/05361 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 17 January 2002 (2002-01-17)<br>page 1, line 15 - line 23<br>page 7, line 5 - page 18, line 5<br>page 8, line 31 - line 32<br>page 10, line 19 - line 20<br>figures 1,3,4,11,12 | 3,7                   |
| Y          | -----<br>EP 0 966 182 A (LG ELECTRONICS INC)<br>22 December 1999 (1999-12-22)<br>paragraph [0024] - paragraph [0038]<br>figure 7  | 4-6,8                 |
| X          | -----<br>EP 1 237 207 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD)<br>4 September 2002 (2002-09-04)<br>paragraph [0055]; figures 5-8  | 3,6                   |
| Y          | -----<br>DE 100 61 297 A (SIEMENS AG)<br>27 June 2002 (2002-06-27)<br>the whole document  | 4,5,7,8               |
| E          | -----<br>DE 102 19 905 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 4 December 2003 (2003-12-04)<br>paragraph [0008] - paragraph [0030]   | 3,7                   |
| A          | -----<br>US 6 403 396 B1 (GUDESEN HANS GUDE ET AL)<br>11 June 2002 (2002-06-11)<br>the whole document   | 1-8                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE 03/03667

| Patent document cited in search report |    | Publication date |  | Patent family member(s)   | Publication date   |
|--|----|------------------|--|---|--|
| US 6429450                             | B1 | 06-08-2002       | EP<br>WO<br>JP<br>US   | 0968537 A2<br>9910939 A2<br>2001505002 T<br>2002151117 A1   | 05-01-2000<br>04-03-1999<br>10-04-2001<br>17-10-2002   |
| WO 0205361                             | A  | 17-01-2002       | AU<br>EP<br>JP<br>WO   | 2574101 A<br>1299913 A1<br>2004503066 T<br>0205361 A1   | 21-01-2002<br>09-04-2003<br>29-01-2004<br>17-01-2002   |
| EP 0966182                             | A  | 22-12-1999       | KR<br>CN<br>EP<br>JP<br>US   | 2000002154 A<br>1239395 A<br>0966182 A1<br>2000012220 A<br>6146715 A  | 15-01-2000<br>22-12-1999<br>22-12-1999<br>14-01-2000<br>14-11-2000   |
| EP 1237207                             | A  | 04-09-2002       | JP<br>JP<br>EP<br>US   | 2002260854 A<br>2002260855 A<br>1237207 A2<br>2002127877 A1   | 13-09-2002<br>13-09-2002<br>04-09-2002<br>12-09-2002   |
| DE 10061297                            | A  | 27-06-2002       | DE<br>WO<br>EP<br>US   | 10061297 A1<br>0247183 A1<br>1346422 A1<br>2004063267 A1  | 27-06-2002<br>13-06-2002<br>24-09-2003<br>01-04-2004   |
| DE 10219905                            | A  | 04-12-2003       | DE   | 10219905 A1   | 04-12-2003   |
| US 6403396                             | B1 | 11-06-2002       | NO<br>AU<br>AU<br>AU<br>AU<br>CA<br>CA<br>CN<br>CN<br>EP<br>EP<br>JP<br>JP<br>NO<br>NO<br>WO<br>WO<br>RU<br>RU<br>US<br>US<br>AU<br>AU<br>AU<br>AU<br>CA<br>CA<br>CN<br>CN<br>EP | 982518 A<br>739848 B2<br>2303299 A<br>733522 B2<br>2749599 A<br>2319428 A1<br>2319430 A1<br>1294755 T<br>1295719 T<br>1051741 A1<br>1051745 A1<br>2002512438 T<br>2002515641 T<br>990420 A<br>990421 A<br>9944229 A1<br>9945582 A1<br>2183882 C2<br>2210834 C2<br>6432739 B1<br>2003085439 A1<br>766384 B2<br>4065399 A<br>754391 B2<br>5656999 A<br>2333973 A1<br>2334287 A1<br>1316102 T<br>1311898 T<br>1090389 A1 | 03-12-1999<br>18-10-2001<br>20-09-1999<br>17-05-2001<br>15-09-1999<br>10-09-1999<br>02-09-1999<br>09-05-2001<br>16-05-2001<br>15-11-2000<br>15-11-2000<br>23-04-2002<br>28-05-2002<br>29-07-1999<br>29-07-1999<br>02-09-1999<br>10-09-1999<br>20-06-2002<br>20-08-2003<br>13-08-2002<br>08-05-2003<br>16-10-2003<br>20-12-1999<br>14-11-2002<br>05-01-2000<br>23-12-1999<br>09-12-1999<br>03-10-2001<br>05-09-2001<br>11-04-2001 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03667

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 6403396                             | B1               | EP 1088343 A1           | 04-04-2001       |
|  |                  | JP 2002517896 T         | 18-06-2002       |
|  |                  | JP 2002518848 T         | 25-06-2002       |
|  |                  | NO 985707 A             | 03-12-1999       |
|  |                  | NO 992684 A             | 03-12-1999       |
|  |                  | WO 9966551 A1           | 23-12-1999       |
|  |                  | WO 9963527 A2           | 09-12-1999       |
|  |                  | RU 2201015 C2           | 20-03-2003       |
|  |                  | RU 2208267 C2           | 10-07-2003       |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03667

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L51/40 H01L51/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | ROGERS J A ET AL: "PRINTING PROCESS<br>SUITABLE FOR REEL-TO-REEL PRODUCTION OF<br>HIGH-PERFORMANCE ORGANIC TRANSISTORS AND<br>CIRCUITS"<br>ADVANCED MATERIALS, VCH<br>VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE,<br>Bd. 11, Nr. 9, 5. Juli 1999 (1999-07-05),<br>Seiten 741-745, XP000851834<br>ISSN: 0935-9648<br>das ganze Dokument<br>Abbildung 2 | 1,2                |
| X          | US 6 429 450 B1 (DE LEEUW DAGOBERT M ET<br>AL) 6. August 2002 (2002-08-06)<br>Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 9, Zeile 5<br>Abbildung 2  | 1,2<br>-/-         |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prüfungsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

|   |  |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche   | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts    |
| 7. Juli 2004  | 12/07/2004   |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br><br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Bernabé Prieto, A |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 03/03667

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
| X  | WO 02/05361 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 17. Januar 2002 (2002-01-17)<br>Seite 1, Zeile 15 - Zeile 23<br>Seite 7, Zeile 5 - Seite 18, Zeile 5<br>Seite 8, Zeile 31 - Zeile 32<br>Seite 10, Zeile 19 - Zeile 20<br>Abbildungen 1,3,4,11,12 | 3,7                |
| Y  | -----<br>EP 0 966 182 A (LG ELECTRONICS INC)<br>22. Dezember 1999 (1999-12-22)<br>Absatz [0024] - Absatz [0038]<br>Abbildung 7   | 4-6,8              |
| X  | EP 1 237 207 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD)<br>4. September 2002 (2002-09-04)<br>Absatz [0055]; Abbildungen 5-8  | 3,7                |
| Y  | DE 100 61 297 A (SIEMENS AG)<br>27. Juni 2002 (2002-06-27)<br>das ganze Dokument   | 4,5,7,8            |
| E  | DE 102 19 905 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 4. Dezember 2003 (2003-12-04)<br>Absatz [0008] - Absatz [0030]  | 3,7                |
| A  | US 6 403 396 B1 (GUDESEN HANS GUDE ET AL)<br>11. Juni 2002 (2002-06-11)<br>das ganze Dokument  | 1-8                |
|  | -----  |                    |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03667

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument |    | Datum der Veröffentlichung |  | Mitglied(er) der Patentfamilie  | Datum der Veröffentlichung   |
|---|----|----------------------------|--|---|--|
| US 6429450                                      | B1 | 06-08-2002                 | EP<br>WO<br>JP<br>US   | 0968537 A2<br>9910939 A2<br>2001505002 T<br>2002151117 A1   | 05-01-2000<br>04-03-1999<br>10-04-2001<br>17-10-2002   |
| WO 0205361                                      | A  | 17-01-2002                 | AU<br>EP<br>JP<br>WO   | 2574101 A<br>1299913 A1<br>2004503066 T<br>0205361 A1   | 21-01-2002<br>09-04-2003<br>29-01-2004<br>17-01-2002   |
| EP 0966182                                      | A  | 22-12-1999                 | KR<br>CN<br>EP<br>JP<br>US   | 2000002154 A<br>1239395 A<br>0966182 A1<br>2000012220 A<br>6146715 A  | 15-01-2000<br>22-12-1999<br>22-12-1999<br>14-01-2000<br>14-11-2000   |
| EP 1237207                                      | A  | 04-09-2002                 | JP<br>JP<br>EP<br>US   | 2002260854 A<br>2002260855 A<br>1237207 A2<br>2002127877 A1   | 13-09-2002<br>13-09-2002<br>04-09-2002<br>12-09-2002   |
| DE 10061297                                     | A  | 27-06-2002                 | DE<br>WO<br>EP<br>US   | 10061297 A1<br>0247183 A1<br>1346422 A1<br>2004063267 A1  | 27-06-2002<br>13-06-2002<br>24-09-2003<br>01-04-2004   |
| DE 10219905                                     | A  | 04-12-2003                 | DE   | 10219905 A1   | 04-12-2003   |
| US 6403396                                      | B1 | 11-06-2002                 | NO<br>AU<br>AU<br>AU<br>AU<br>CA<br>CA<br>CN<br>CN<br>EP<br>EP<br>JP<br>JP<br>NO<br>NO<br>WO<br>WO<br>RU<br>RU<br>US<br>US<br>AU<br>AU<br>AU<br>AU<br>CA<br>CA<br>CN<br>CN<br>EP | 982518 A<br>739848 B2<br>2303299 A<br>733522 B2<br>2749599 A<br>2319428 A1<br>2319430 A1<br>1294755 T<br>1295719 T<br>1051741 A1<br>1051745 A1<br>2002512438 T<br>2002515641 T<br>990420 A<br>990421 A<br>9944229 A1<br>9945582 A1<br>2183882 C2<br>2210834 C2<br>6432739 B1<br>2003085439 A1<br>766384 B2<br>4065399 A<br>754391 B2<br>5656999 A<br>2333973 A1<br>2334287 A1<br>1316102 T<br>1311898 T<br>1090389 A1 | 03-12-1999<br>18-10-2001<br>20-09-1999<br>17-05-2001<br>15-09-1999<br>10-09-1999<br>02-09-1999<br>09-05-2001<br>16-05-2001<br>15-11-2000<br>15-11-2000<br>23-04-2002<br>28-05-2002<br>29-07-1999<br>29-07-1999<br>02-09-1999<br>10-09-1999<br>20-06-2002<br>20-08-2003<br>13-08-2002<br>08-05-2003<br>16-10-2003<br>20-12-1999<br>14-11-2002<br>05-01-2000<br>23-12-1999<br>09-12-1999<br>03-10-2001<br>05-09-2001<br>11-04-2001 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur seiven Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03667

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 6403396   | B1                            | EP 1088343 A1                     | 04-04-2001                    |
|  |                               | JP 2002517896 T                   | 18-06-2002                    |
|  |                               | JP 2002518848 T                   | 25-06-2002                    |
|  |                               | NO 985707 A                       | 03-12-1999                    |
|  |                               | NO 992684 A                       | 03-12-1999                    |
|  |                               | WO 9966551 A1                     | 23-12-1999                    |
|  |                               | WO 9963527 A2                     | 09-12-1999                    |
|  |                               | RU 2201015 C2                     | 20-03-2003                    |
|  |                               | RU 2208267 C2                     | 10-07-2003                    |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)